



Customer Number 22,852  
Attorney Docket No. 06753.0562

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventors: Yo YANAGIDA et al. )

Application No.: 10/652,202 )

Group Art Unit: Not yet assigned

Filed: September 2, 2003 )

For: POWER LINE COMMUNICATION  
DEVICE FOR VEHICLE )

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., applicants hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Application No. 2002-257569, filed September 3, 2002, for the above identified United States Patent Application.

In support of applicants' claim for priority, filed herewith is one certified copy of the above.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,  
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: June 23, 2004

By:   
David W. Hill  
Reg. No. 28,220

ERNEST F. CHAPMAN  
Reg. No. 25,961

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    9 月    3 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 5 7 5 6 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 5 7 5 6 9 ]

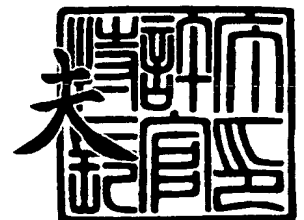
出      願      人                      矢 崎 総 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):



特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

2 0 0 3 年    9 月    3 日

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 2 0 2 6



【書類名】 特許願

【整理番号】 YZK-5988

【提出日】 平成14年 9月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 3/56

【発明の名称】 車両用電源重畳多重通信装置

【請求項の数】 4

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

    【氏名】 柳田 曜

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

    【氏名】 杉本 晃三

【特許出願人】

    【識別番号】 000006895

    【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社

    【代表者】 矢崎 裕彦

【代理人】

    【識別番号】 100083806

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三好 秀和

    【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

    【識別番号】 100068342

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三好 保男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赴夫

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708734

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用電源重畳多重通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両内に直流電力を供給する電源線に接続され、前記電源線の直流電力に重畳された通信信号を受けて、直流成分に重畳された通信信号を分離して取り出し、生成した通信信号を前記電源線の直流電力に重畳して送信し、車両の各機能を制御する電子制御ユニットに含まれて前記電子制御ユニット間で通信信号を送受信する車両用電源重畳多重通信装置において、

前記電源線から直流電力の供給を受ける負荷と前記車両用電源重畳多重通信装置との間に設けられたインピーダンス素子を有することを特徴とする車両用電源重畳多重通信装置。

【請求項 2】 前記インピーダンス素子は、前記負荷と前記車両用電源重畳多重通信装置との間に接続されたコイルで構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の車両用電源重畳多重通信装置。

【請求項 3】 前記インピーダンス素子は、前記負荷と前記車両用電源重畳多重通信装置との間に接続されたコイルと、前記コイルに接続されたコンデンサで構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の車両用電源重畳多重通信装置。

【請求項 4】 前記通信信号は、A S K（振幅シフトキーイング）変調されている

ことを特徴とする請求項 1，2 又は 3 のいずれか 1 項に記載の車両用電源重畳多重通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、車両で使用する各種信号を電源線に重畳して通信する車両用電源重畳多重通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、自動車の高性能化が進み、1台の車両に多数の電子制御ユニット（ECU、Electronic Control Unit）が搭載されている。このECUは、エンジンやトランスミッションの制御の他、パワーウィンドー、ランプ、ドアミラー等を制御するものである。それぞれのECUは関連して機能するため、それぞれのECUは、ECU間に設けられた専用の信号線や、各ECUに共通なバスを介して接続され、信号線やバスの通信線を介して信号の入出力が行われている。

#### 【0003】

最近では、1台に搭載されるECUの数が増えたり、制御の複雑化による信号数の増加等により、ECU間を接続する通信線の本数も増加傾向にあり、通信線を含むワイヤハーネスの大型化や価格の上昇を招いていた。

#### 【0004】

これを解消するために、ECU間を入出力する信号を、ECUに電源を供給する電源線に重畳させて、ECU間の通信を行うようにした技術が開発されている（例えば、特許文献1参照。）。

#### 【0005】

この技術により通信線の本数を削減して、上記不具合を解消している。

#### 【0006】

図9は従来のECU100の概略構成を示す図である。図9において、電圧変動を抑制するバイパスコンデンサ101が接続されたECU電源線102を介して供給される車両用の電源電圧、例えば12Vの電源電圧はレギュレータで構成された電源回路部103で、車両内部の電子機器の動作電源電圧、例えば5Vに変換され、CPU等で構成された演算部104に供給される。演算部104は、電源回路部103から供給される電源電圧で動作し、負荷制御信号を負荷制御部105に与える。リレー等のスイッチング素子で構成された負荷制御部105は、演算部104から与えられた負荷制御信号に基づいてスイッチング制御され、負荷電源線106を介して与えられる負荷駆動電流を制御している。例えばパワーウィンドーやドアミラー等の駆動モータ、ランプ等の負荷107は、負荷電源線106から負荷制御部105を介して与えられる駆動電流により駆動される。ECU電源線102ならびに負荷電源線106には、ECU電源線102、負荷電

源線 106 に信号を重畳して ECU 間の通信を行う車両用電源重畳多重通信装置  
(以下、PLC と記す) 108 が接続されている。

【0007】

【特許文献 1】

特開平 7-50619 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

PLC 108 を含む従来の ECU においては、負荷 107 が動作している時には、負荷制御部 105 を介して負荷 107 と負荷電源線 106 が直結されることになる。このため、負荷 107 が動作中に発生するノイズ、例えばドアミラー用のモータ等から発生するブラシノイズが、負荷電源線 106 を介して PLC 108 に直接入力されてしまう。このため、入力したノイズが ECU 間を送受信するデジタル信号に影響を及ぼし、通信エラーが生じやすくなり、通信エラー率（ビットエラーレート）が高くなるといった不具合を招いていた。

【0009】

また、負荷 107 となる例えばパワーウィンドー用のモータには、モータで発生するノイズを抑制するコンデンサ 109 が実装されている場合がある。このような負荷 107 に対して、負荷 107 が動作時には、負荷電源線 106 に重畳された信号は負荷制御部 105 を介して負荷 107 側にも流れることになる。このため、上記コンデンサ 109 により信号レベルが減衰し、通信が不安定になるといった不具合を招いていた。

【0010】

そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、車両用電源に信号を重畳して送受信する通信の安定化、ならびに通信品質の向上を達成した車両用電源重畳多重通信装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、車両内に直流電力を供給する電源線に接続され、前記電源線の直流電力に重畳された通信信号を受けて



、直流成分に重畳された通信信号を分離して取り出し、生成した通信信号を前記電源線の直流電力に重畳して送信し、車両の各機能を制御する電子制御ユニットに含まれ、前記電子制御ユニット間で通信信号を送受信する車両用電源重畳多重通信装置において、前記電源線から直流電力の供給を受ける負荷と前記車両用電源重畳多重通信装置との間に設けられたインピーダンス素子を有することを特徴とする。

#### 【0012】

請求項1に記載の発明によれば、負荷駆動時に負荷で発生するノイズの電源線への流入を抑制することができる。また、負荷駆動時に電源線を介して通信信号が負荷に流入することが抑制され、通信信号の減衰を低減することができる。これにより、電源重畳多重通信を安定して行うことが可能となり、通信品質を向上させることができる。

#### 【0013】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記インピーダンス素子は、前記負荷と前記車両用電源重畳多重通信装置との間に接続されたコイルで構成されたことを特徴とする。

#### 【0014】

請求項2記載の発明によれば、負荷駆動時に負荷で発生するノイズの電源線への流入を抑制することができる。また、負荷駆動時に電源線を介して通信信号が負荷に流入することが抑制され、通信信号の減衰を低減することができる。これにより、電源重畳多重通信を安定して行うことが可能となり、通信品質を向上させることができる。

#### 【0015】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記負荷と前記車両用電源重畳多重通信装置との間に接続されたコイルと、前記コイルに接続されたコンデンサで構成されたことを特徴とする。

#### 【0016】

請求項3記載の発明によれば、負荷駆動時に負荷で発生するノイズの電源線への流入を抑制することができる。また、負荷駆動時に電源線を介して通信信号が

負荷に流入することが抑制され、通信信号の減衰を低減することができる。これにより、電源重畳多重通信を安定して行うことが可能となり、通信品質を向上させることができる。

#### 【 0 0 1 7 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1， 2 又は 3 のいずれか 1 項に記載の発明は、前記通信信号は、A S K（振幅シフトキーイング）変調されていることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 8 】

請求項 4 記載の発明によれば、バイパスコンデンサによる通信信号の減衰が抑制され、電源重畳多重通信を安定して行うことが可能となる。また、A S K 変調は、他の変調方式に比べて、簡易な構成で安価に実現することができる。

#### 【 0 0 1 9 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を用いてこの発明の実施形態を説明する。

#### 【 0 0 2 0 】

図 1 はこの発明の一実施形態に係る車両用電源重畳多重通信装置（P L C）を含む E C U の構成を示す図である。図 1 において、E C U に含まれる P L C 1 は、バンドパスフィルタ 2、コンパレータ部 3、検波部 4、演算部 5、搬送波発信部 6、変調部 7、出力部 8 ならびにインピーダンス素子 9 を備えて構成されている。

#### 【 0 0 2 1 】

なお、E C U に含まれるバイパスコンデンサ 1 0 1、電源回路部 1 0 3 ならびに負荷制御部 1 0 4 と、負荷 1 0 7 ならびに負荷 1 0 7 に接続されたノイズ抑制用のコンデンサ 1 0 9 は、図 9 に示すものと同様の機能を有するものであり、その説明は省略する。

#### 【 0 0 2 2 】

図 1 において、バンドパスフィルタ 2 は、電源線 1 0 に重畳されて E C U 間で通信される信号を入力し、入力した信号から低周波および高周波のノイズ成分を除去する。ノイズ成分が除去された信号はコンパレータ部 3 に与えられる。なお

、E C U間で通信されるデジタル信号は、後述するように、高周波の周波数にA S K変調されて電源線10を伝送される。

#### 【0023】

コンパレータ部3は、バンドパスフィルタ2から与えられた信号を入力し、変調された信号を所定の基準レベルと比較することにより、入力した信号を増幅する。増幅された信号は、検波部4に与えられる。

#### 【0024】

検波部4は、コンパレータ部3から与えられた信号を入力し、コンパレータ部3により増幅された信号を検波して、電源線10に重畳された信号を受信データとして取り出す。取り出された受信データは、演算部5に与えられる。

#### 【0025】

演算部5は、例えばC P U等のコンピュータにより構成され、受信データに基づいて様々な処理を行う。演算部5は、受信データに基づいて行う様々な処理の一つとして、負荷制御部105を制御する負荷制御信号を生成する。生成された負荷制御信号は負荷制御部105に与えられ、この負荷制御信号に基づいて負荷制御部105が前述したと同様に制御される。また、演算部5は、他のE C Uに送信する送信データを生成する。生成された送信データは、変調部7に与えられる。

#### 【0026】

搬送波発振部6は、送信データを電源線10に重畳して送信する際の搬送波を発振する。発振された搬送波は変調部7に与えられる。

#### 【0027】

変調部7は、演算部5で生成された送信データと搬送波発振部6で発振された搬送波を入力して、送信データをA S K（振幅シフトキーイング）変調する。変調された送信データは出力部8に与えられる。

#### 【0028】

電源線10に通信信号（ベースバンド）を重畳する多重通信において、搬送波が例えば数100H z～数k H z帯の低周波数である場合には、電源に接続された電子機器に実装されたバイパスコンデンサにより通信信号が著しく減衰してし

まう。このため、数MHz（例えば2.5MHz）の高周波で通信信号をASK変調することで、バイパスコンデンサによる通信信号の減衰が抑制され、電源重畳多重通信を安定して行うことが可能となる。また、ASK変調は、他の変調方式に比べて、簡易な構成で安価に実現することができる。

#### 【0029】

出力部8は、変調部7から与えられた送信データを入力し、ASK変調された送信データを増幅してバンドパスフィルタ2を介して電源線10に出力する。

#### 【0030】

インピーダンス素子9は、PLCの入力部となるバンドパスフィルタ2と、電源回路部103ならびに負荷制御部105との間に設けられている。インピーダンス素子9は、例えば図2又は図3に示すように構成されている。

#### 【0031】

図2に示すインピーダンス素子9は、例えば負荷にノイズ除去用のコンデンサが接続されている場合に使用され、コイル20とコイル21から構成されている。コイル20は、一端がバンドパスフィルタ2と電源線10との接続点N1に接続され、他端がバイパスコンデンサ101ならびに電源回路部103の入力側に接続されている。コイル21は、一端がコイル20の他端に接続され、他端は負荷制御部105に接続されている。

#### 【0032】

図3に示すインピーダンス素子9は、図2に示す構成に比べて、負荷制御部105に接続されたコイル21の他端にコンデンサ22が接続されて構成されている。

#### 【0033】

このような構成において、ECUが通信信号を受信する場合には、電源線10に重畳された通信信号がバンドパスフィルタ2を介してコンパレータ部3に与えられ、ASK変調された通信信号はコンパレータ部3により増幅される。増幅された通信信号は検波部4で検波されて受信データが得られる。得られた受信データは、演算部5に与えられ、各種処理が施される。

#### 【0034】

一方、ECUが通信信号を送信する場合には、演算部5で生成された送信データが変調部7に与えられ、変調部7に与えられた送信データは搬送波発振部6で発信された搬送波とともに数MHz帯の高周波信号にASK変調される。ASK変調された送信データは、出力部8を介して電源線10に与えられ、電源線10に重畳されて送信される。

#### 【0035】

電源線20に与えられた電源電圧、例えば12Vの直流電圧は、インピーダンス素子9を介して電源回路部103に与えられ、電源回路部103により12Vの電源電圧は、車両内部に設けられた例えば電子機器の動作電圧となる例えば5Vに変換される。変換された電源電圧は、電子機器の各電源として供給される。また、電源線10に与えられた電源電圧は、インピーダンス素子9を介して負荷制御部105に与えられる。負荷制御部105に与えられた電源電圧は、負荷107の駆動時には負荷制御部105を介して負荷107に供給され、供給された電源電圧で負荷107が駆動される。

#### 【0036】

負荷107が駆動されている時に、ノイズが負荷107から発生する。例えば負荷107のモータからブラシノイズが発生すると、このノイズは負荷制御部105を介してインピーダンス素子9に与えられる。しかし、ノイズはこのインピーダンス素子9によって減衰され、電源線10に流入されるノイズを大幅に低減することができる。

#### 【0037】

例えば図2に示す構成のインピーダンス素子9を使用し、負荷107が例えば車両の電動式のドアミラーを駆動するモータの場合に、モータ駆動時に発生するノイズレベルは、図4に示すように、40V程度にまで達する。これに対して、接続点N1のノイズレベルは、図5に示すように、インピーダンス素子9のノイズ低減効果により10V程度以下にまで抑制することが可能となる。これにより、安定して通信を行うことが可能となり、通信品質を向上させることができる。

#### 【0038】

一方、負荷107が駆動されている時には、負荷制御部105は電源線10の

電源電圧を負荷 107 に供給する状態にある。このため、電源線 10 に重畳された通信信号は、負荷制御部 105 を介して負荷 107 に流入する。このため、インピーダンス素子 9 が設けられていない場合には、通信信号は負荷 107 に設けられたノイズ抑制用のコンデンサ 109 によって減衰されてしまいます。しかし、電源線 10 に重畳された通信信号は、インピーダンス素子 9 によって負荷 107 側への流入が抑制される。これにより、負荷 107 の駆動時に、通信信号の減衰は抑制される。

#### 【0039】

例えば図 3 に示す構成のインピーダンス素子 9 を使用し、負荷 107 が例えばパワーウィンドを駆動するモータの場合に、モータが駆動されていない時の電源線 10 に重畳された通信信号は、例えば図 6 に示すような信号レベルであるとする。このような信号レベルに対して、モータの駆動時に、インピーダンス素子 9 を設けない場合には、通信信号の信号レベルは、図 7 に示すように、 $1/4$  程度にまで減衰されてしまう。これに対して、インピーダンス素子 9 を設けることにより通信信号の信号レベルは、図 8 に示すように、ほとんど減衰していない。したがって、インピーダンス素子 9 を設けることにより、電源線 10 に重畳された通信信号の信号レベルの減衰を抑制することが可能となる。これにより、安定して通信を行うことが可能となり、通信品質を向上させることができる。

#### 【0040】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1, 2 又は 3 に記載の発明によれば、負荷駆動時に負荷で発生するノイズの電源線への流入を抑制することができる。また、負荷駆動時に電源線を介して通信信号が負荷に流入することが抑制され、通信信号の減衰を低減することができる。これにより、電源重畳多重通信を安定して行うことが可能となり、通信品質を向上させることができる。

#### 【0041】

請求項 4 記載の発明によれば、バイパスコンデンサによる通信信号の減衰が抑制され、電源重畳多重通信を安定して行うことが可能となる。また、ASK 変調は、他の変調方式に比べて、簡易な構成で安価に実現することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

この発明の一実施形態に係る車両用電源重畳多重通信装置を含む電子制御ユニット（ECU）の構成を示す図である。

**【図 2】**

インピーダンス素子の構成を示す図である。

**【図 3】**

インピーダンス素子の他の構成を示す図である。

**【図 4】**

インピーダンス素子を設けない場合のモータノイズの一例を示す図である。

**【図 5】**

インピーダンス素子を設けた場合のモータノイズの一例を示す図である。

**【図 6】**

電源線における通信信号の信号レベルの一例を示す図である。

**【図 7】**

インピーダンス素子を設けない場合の、電源線における通信信号の信号レベルの一例を示す図である。

**【図 8】**

インピーダンス素子を設けた場合の、電源線における通信信号の信号レベルの一例を示す図である。

**【図 9】**

車両用電源重畳多重通信装置を含む、従来の電子制御ユニット（ECU）の構成を示す図である。

**【符号の説明】**

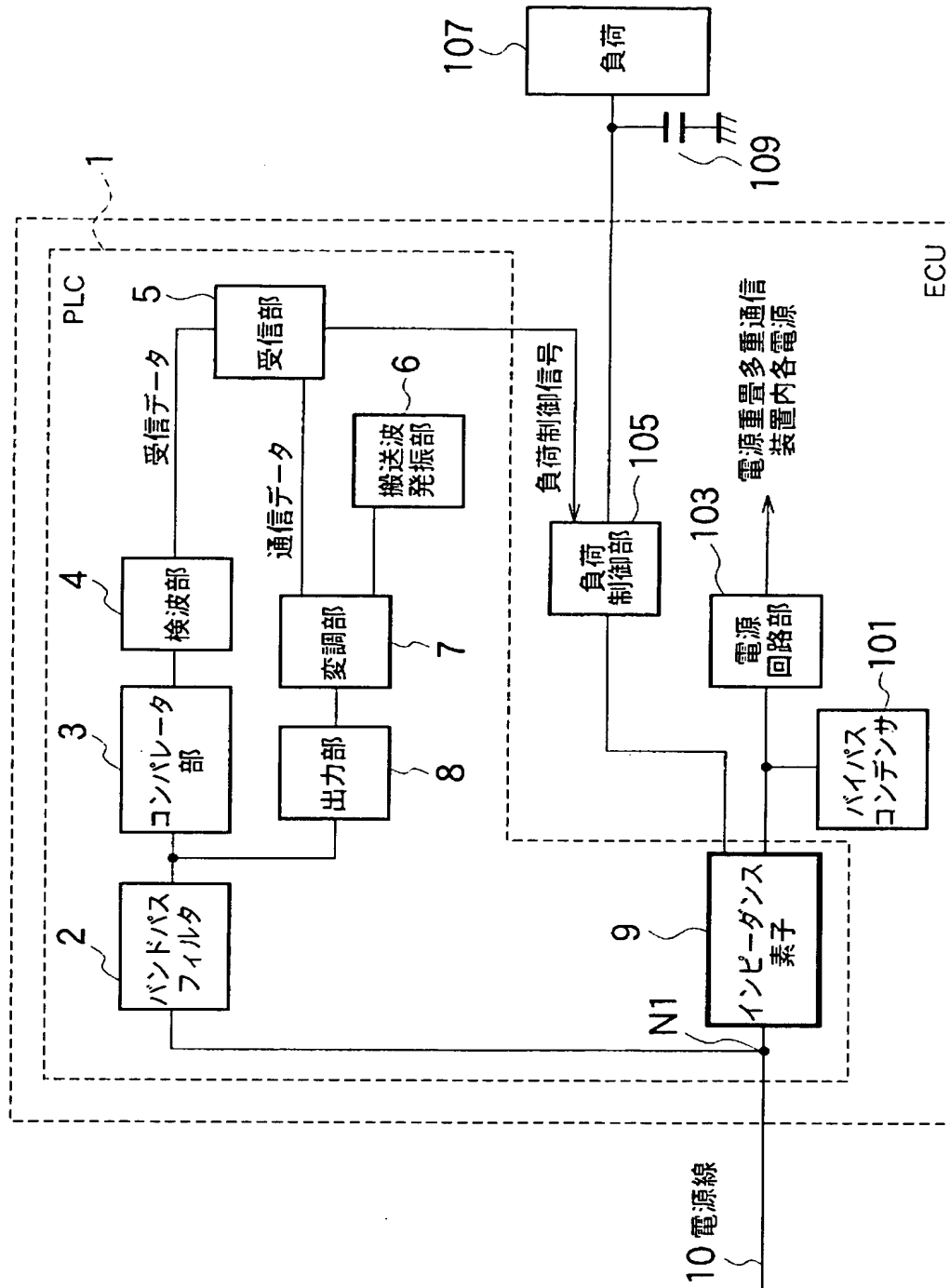
- 1, 108 車両用電源重畳多重通信装置
- 2 バンドパスフィルタ
- 3 コンパレータ
- 4 検波部
- 5, 104 演算部

- 6 搬送波発信部
- 7 変調部
- 8 出力部
- 9 インピーダンス素子
- 1 0 電源線
- 1 0 1 バイパスコンデンサ
- 1 0 2 E C U 電源線
- 1 0 3 電源回路部
- 1 0 5 負荷制御部
- 1 0 6 負荷電源線
- 1 0 7 負荷

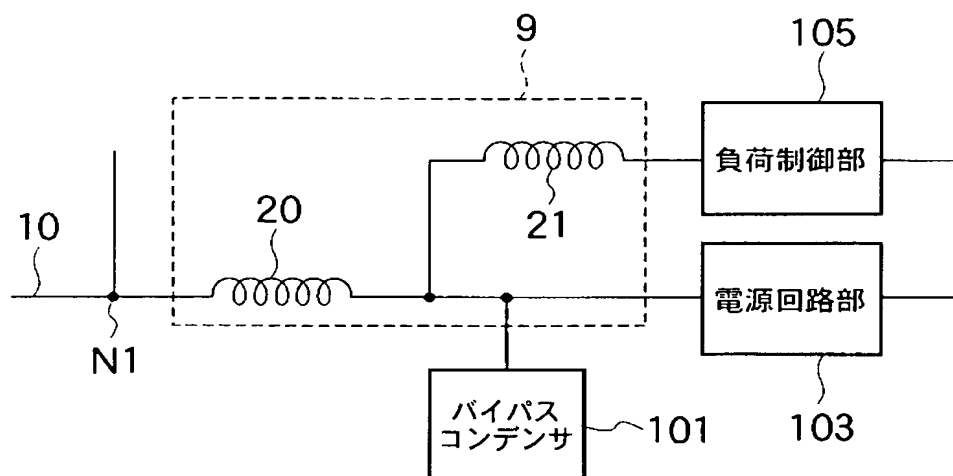


【書類名】 図面

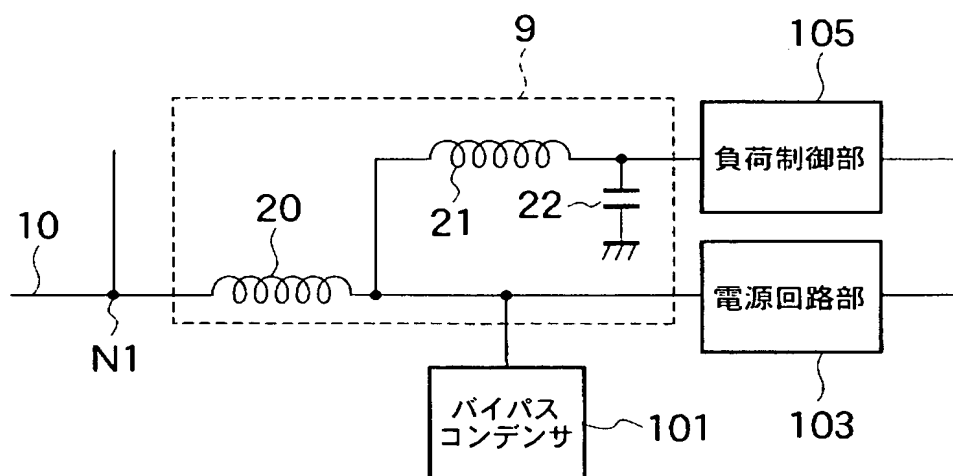
【図1】



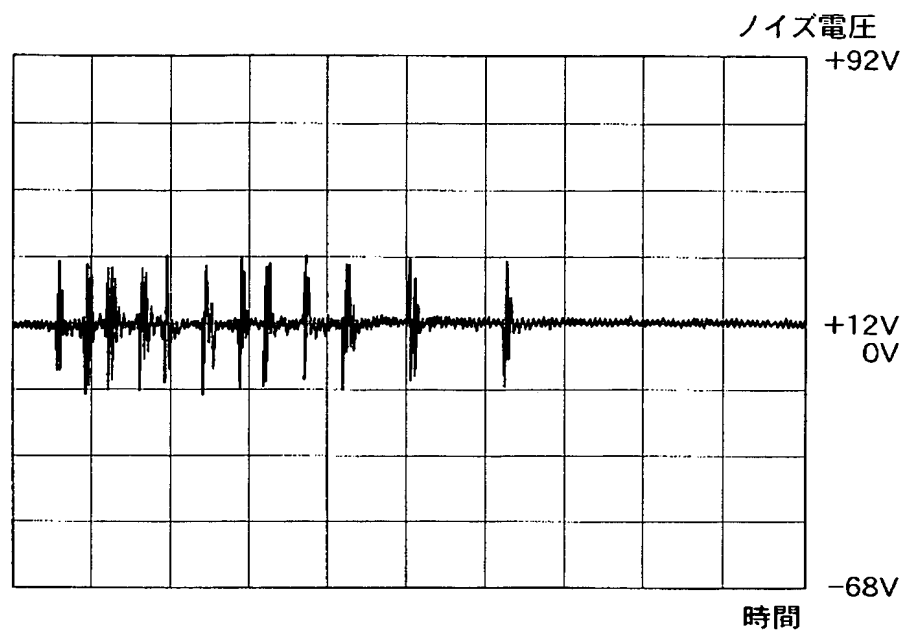
【図 2】



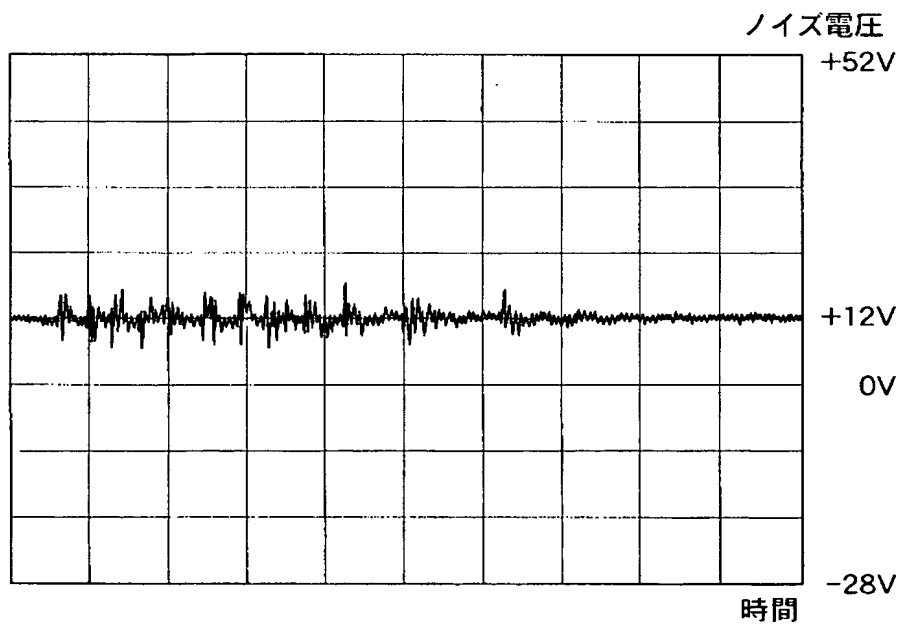
【図 3】



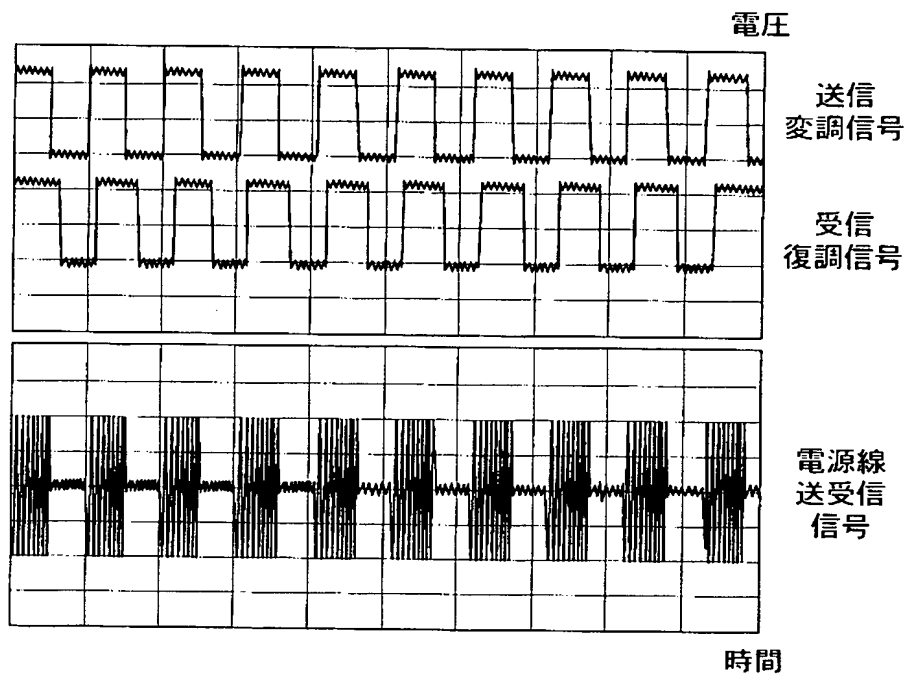
【図 4】



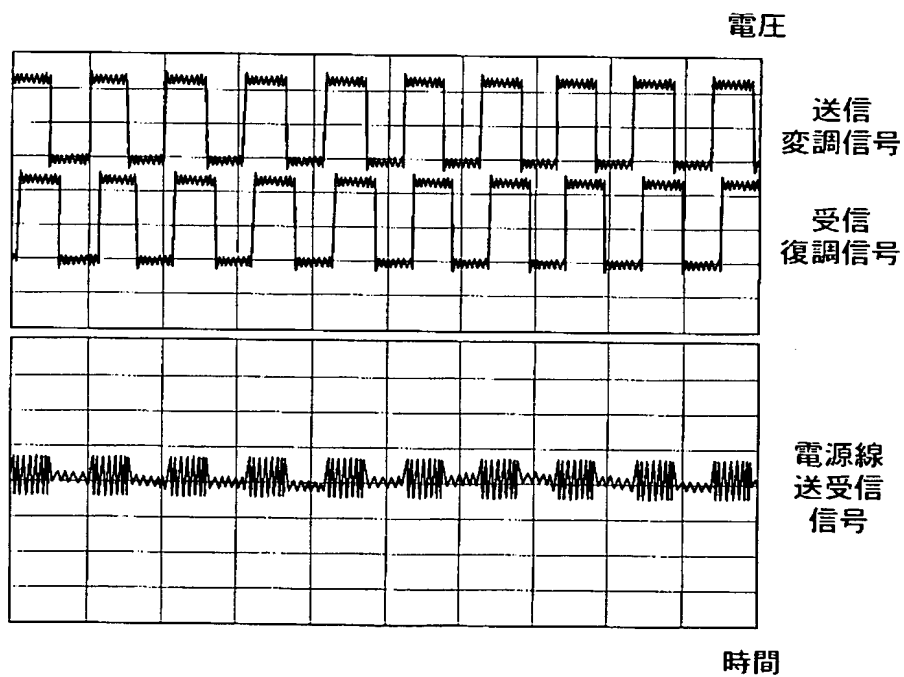
【図 5】



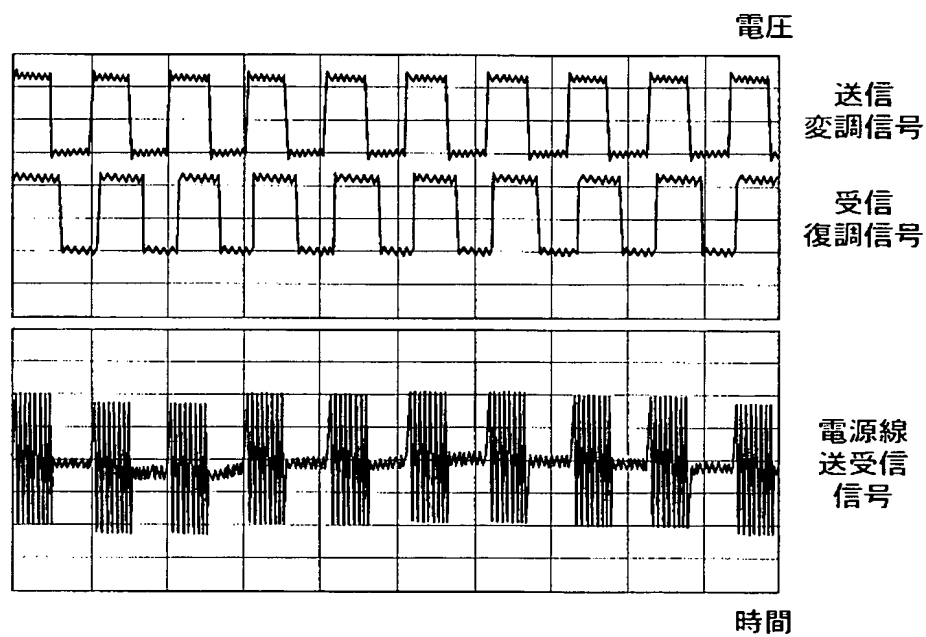
【図 6】



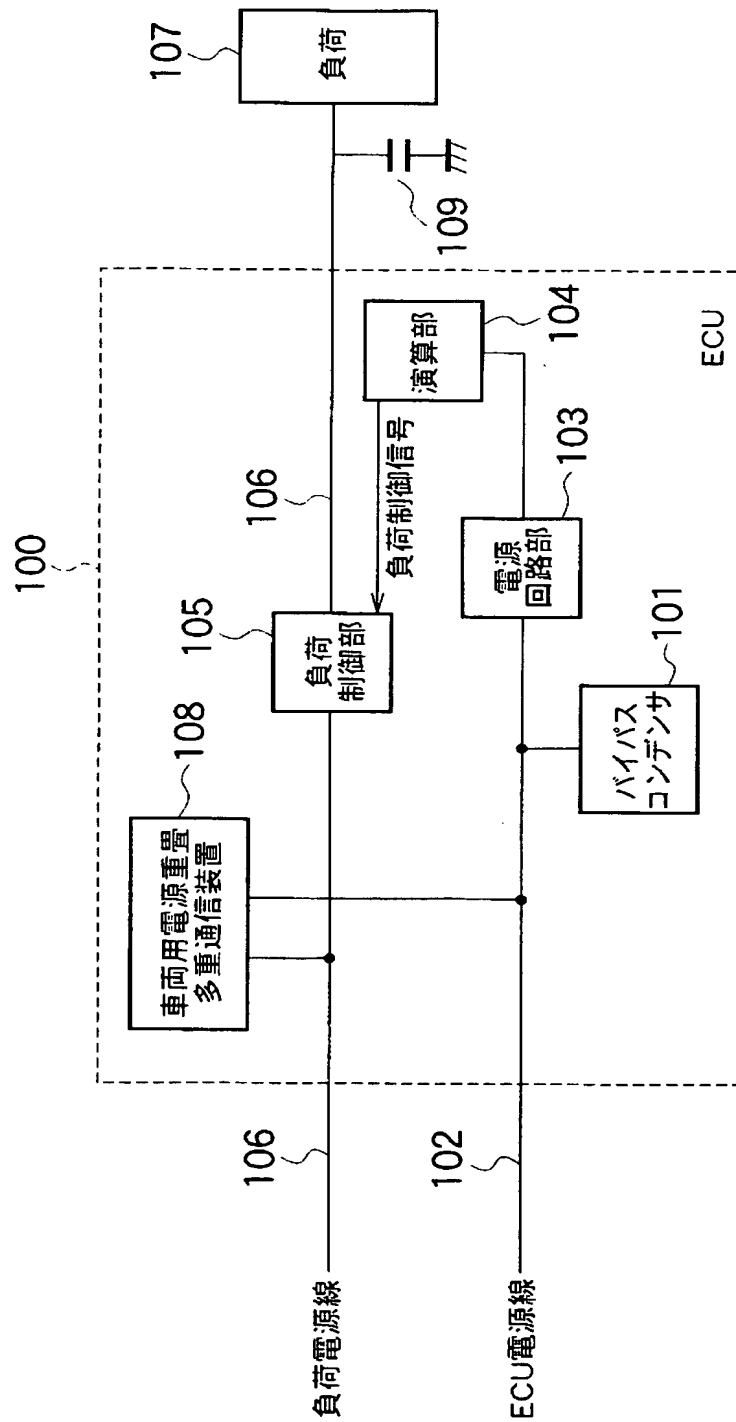
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両用電源に信号を重畳して送受信する通信の安定化、ならびに通信品質の向上を達成した車両用電源重畳多重通信装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 電源線 1 0 の直流電力に通信信号を重畳して、電子制御ユニット間で送受信する車両用電源重畳多重通信装置 1 と、電源線 1 0 から直流電力の供給を受ける負荷 1 0 7 との間にインピーダンス素子 9 を設けて構成される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 5 7 5 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 8 9 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区三田 1 丁目 4 番 2 8 号

氏 名

矢崎総業株式会社